

高中化学教材常考实验总结

(一)配制一定物质的量浓度的溶液

1. 主要仪器 { 固体溶解: 托盘天平、烧杯、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管
溶液稀释: 量筒、烧杯、玻璃棒、容量瓶、胶头滴管



2. 注意事项

(1)容量瓶: 只有一个刻度线, 只能配制瓶上规定容积的溶液, 若配制 480 mL 溶液应用 500 mL 容量瓶。

(2)写所用仪器时, 容量瓶必须注明规格。

(3)容量瓶使用之前必须查漏。

3. 误差分析依据: $c_B = \frac{n_B}{V} = \frac{m_B}{M_B V}$

4. 命题角度: 一是仪器的缺失与选择, 二是计算所需的固体和液体的量, 三是实验误差分析。

(二)焰色反应

(1)步骤: 洗—烧—蘸—烧—洗—烧。

(2)用品: 铂丝或光洁无锈的铁丝、稀盐酸、样品。

(3)注意事项: 焰色反应是物理变化; Na, K 的焰色: 黄色、紫色(透过蓝色的钴玻璃)。

(三)Fe(OH)₃ 胶体的制备

1、步骤: 向沸水中加入 FeCl₃ 的饱和溶液, 继续煮沸至溶液呈红褐色, 停止加热。

操作要点: ①先煮沸, ②加入饱和的 FeCl₃ 溶液, ③再煮沸至红褐色, ④停止加热

1、涉及的化学方程式: $Fe^{3+} + 3H_2O \rightleftharpoons Fe(OH)_3 (\text{胶体}) + 3H^+$

2、命题角度：配制步骤及对应离子方程式的书写

(四)Fe(OH)₂的制备

1. 实验现象：白色沉淀迅速转化灰绿色，最后变成红褐色沉淀。

2. 反应方程式为： $\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2 \downarrow$

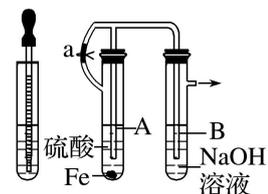


3. 注意事项：Fe(OH)₂具有较强的还原性，容易被氧化。

(1)所用亚铁盐溶液必须是新制的，NaOH溶液必须煮沸；

(2)胶头滴管须插入试管底部；

(3)往往在液面加一层油膜，如少量煤油、苯或植物油等；或用如图所示改进装置。

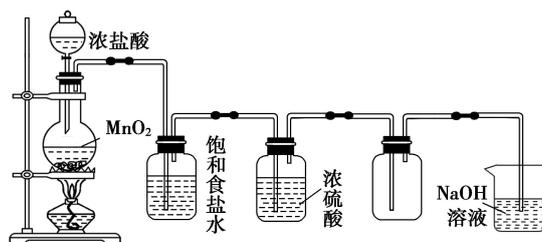


4. 命题角度：制备过程中的现象、创设无氧环境。

(五)氯气的实验室制法

(1) 氯气的实验室制法

原理： $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。



(2)装置分析

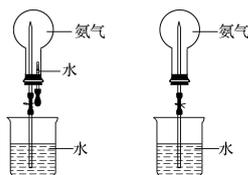
先通过饱和食盐水除去氯气中的氯化氢，再通过浓硫酸除去水蒸气，然后用向上排空气法收集氯气，最后用NaOH溶液吸收尾气，以防污染环境。

(六)氨气的实验室制法



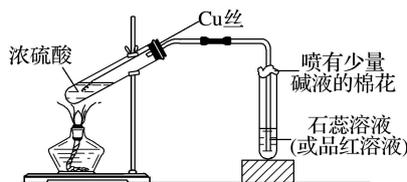
1. 反应原理: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。
2. 气体制备流程: 原理—发生装置—除杂干燥—收集—验满—尾气处理。
3. 收集: 向下排空气法 (管口塞一团棉花, 避免空气对流)
4. 验满: ①将湿润的红色石蕊试纸放在试管口, 若试纸变蓝, 说明氨气已收集满
②将蘸有浓盐酸的玻璃棒靠近试管口, 出现大量白烟, 则证明氨气已收集满
5. 干燥方法: 碱石灰干燥 (不能无水氯化钙)
6. 注意事项
 - (1)制备装置中试管口要略低于试管底、收集装置中导管应插入试管底部。
 - (2)浓氨水(或浓铵盐溶液)滴到生石灰或烧碱中制氨气, 或浓氨水直接加热也可制氨气。
 - (3)不能使用 NH_4Cl 和 NH_4HCO_3 制备。
7. 命题角度: 物质制备原理、发生装置、除杂干燥、收集等, 并以此基础进行性质探究实验。

(七)喷泉实验



1. 实验原理: (1)氨气极易溶于水; (2)利用压强变化。
2. 注意事项: (1)氨气应充满; (2)烧瓶应干燥; (3)装置不得漏气。
3. 实验拓展: (1) NH_3 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 SO_2 等气体均能溶于水形成喷泉;
(2) CO_2 、 H_2S 、 Cl_2 等与水不能形成喷泉, 但与 NaOH 溶液可形成喷泉。
4. 命题角度: (1)原理、实验操作。(2)溶质物质的量浓度计算。

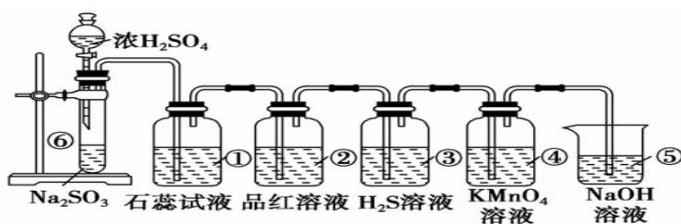
(八)铜与浓硫酸反应的实验



1. 实验原理: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。
2. 现象: 加热之后, 试管中的紫色石蕊溶液变红(或试管中的品红溶液褪色); 将反应后的溶液倒入盛有水的烧杯中, 溶液由黑色变成蓝色。
3. 原因解释: 变黑的物质为被浓硫酸氧化生成的 CuO , CuO 与冲稀的硫酸反应生成了 CuSO_4 溶液。
4. 命题角度: “绿色化学”及尾气处理、 SO_2 的性质及以此基础进行性质探究实验。

(九) SO_2 的制备及性质的探究

实验原理: $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$



装置 1 中验证二氧化具有酸性氧化物的性质

装置 2 中验证二氧化具有漂白性,

装置 3 中验证二氧化具有氧化性: $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{S} = 2\text{H}_2\text{O} + 3\text{S} \downarrow$,

装置 4 中验证二氧化具有还原性: $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$,

装置 5 是吸收二氧化硫, 防止污染空气

(十) 铝热反应



1. 药品：氧化铁、铝粉、氯酸钾固体、镁条。
2. 原理： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$ 。
3. 注意事项：(1)蒸发皿要垫适量的细沙：一是防止蒸发皿炸裂，二是防止熔融的液体溅出伤人
(2)铝粉与 FeO 、 Fe_2O_3 、 CuO 、 Cu_2O 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 等发生铝热反应。

(十一)酸碱中和滴定实验(以一元酸与一元碱中和滴定为例)

1. 原理： $c_{\text{酸}} \cdot V_{\text{酸}} = c_{\text{碱}} \cdot V_{\text{碱}}$ 。
2. 主要仪器：酸式或碱式滴定管、锥形瓶、烧杯、铁架台、滴定管夹。
3. 主要试剂：待测液、标准液、指示剂(酚酞、甲基橙)。
4. 关键点：①准确测量体积；②准确判断滴定终点。
5. 操作步骤：①查漏、洗涤、润洗；②装液、赶气泡、调液面、注液(放入锥形瓶中)；
③滴定：眼睛注视锥形瓶中溶液颜色的变化，

当滴到最后一滴，溶液颜色发生明显变化且半分钟内不变色即为滴定终点。

6. 注意事项

(1)酸式滴定管和碱式滴定管的使用：

- ①0 刻度在滴定管的上端，注入液体后，仰视读数数值偏大；
- ②使用滴定管时的第一步是查漏；
- ③滴定读数时，记录到小数点后两位；

④酸、碱式滴定管不能混用，如酸、具有氧化性的物质一定用酸式滴定管盛装；

⑤滴定管必须用待装液润洗，锥形瓶不能润洗。

(2)滴定时一般用酚酞、甲基橙作指示剂，不用紫色石蕊溶液，指示剂用 2~3 滴。

(3)数据处理：求算 2~3 次实验的标准液体积的平均值，然后求浓度。

7、误差分析

步骤	操作	VA	CB
洗涤	酸式滴定管未用标准溶液润洗	变大	偏高
	碱式滴定管未用标准溶液润洗	变小	偏低
	锥形瓶用待测溶液润洗	变大	偏高
	锥形瓶洗净后还留有蒸馏水	不变	无影响
取液	量取碱液的滴定管开始有气泡，放出液体后气泡消失	变小	偏低
滴定	酸式滴定管滴定前有气泡，滴定终点时气泡消失	变大	偏高
	振荡锥形瓶时部分液体溅出	变小	偏低
	酸式滴定管中部分酸液滴出锥形瓶外	变大	偏高
	溶液颜色较浅时滴入酸液过快，停止滴定后反加一滴氢氧化钠溶液无变化	变大	偏高
读数	滴定前读数正确，滴定后俯视读数（或前仰后俯）	变小	偏低
	滴定前读数正确，滴定后仰视读数（或前俯后仰）	变大	偏高

8. 命题角度：滴定管的使用、误差分析依据 $c_{\text{测}} = \frac{c_{\text{标}} V_{\text{标}}}{V_{\text{测}}}$ ， $V_{\text{标}}$ 偏大， $c_{\text{测}}$ 偏大、利用滴定原理进行相关计算。

(十二) 沉淀的转化

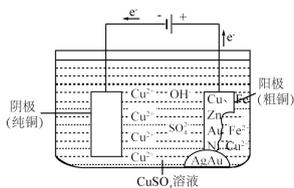
1. 实验探究

(1) Ag^+ 的沉淀物的转化

实验步骤			
实验现象	有白色沉淀生成	白色沉淀变为黄色	黄色沉淀变为黑色
化学方程式	$\text{AgNO}_3 + \text{NaCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$	$\text{AgCl} + \text{KI} = \text{AgI} + \text{KCl}$	$2\text{AgI} + \text{Na}_2\text{S} = \text{Ag}_2\text{S} + 2\text{NaI}$
实验结论	溶解度小的沉淀可以转化成溶解度更小的沉淀		

(2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 与 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的转化

实验步骤		
------	--	--



实验现象	产生白色沉淀	产生红褐色沉淀
化学方程式	$\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NaCl}$	$3\text{Mg}(\text{OH})_2 + 2\text{FeCl}_3 = 2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{MgCl}_2$
实验结论	$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 比 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 溶解度小	

(十三) 铜的精炼

1. 电解法精炼铜的原理:

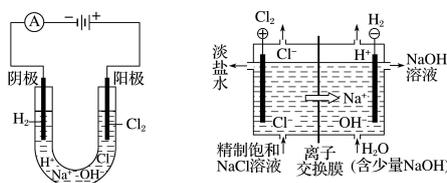
阳极(粗铜): $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$;

阴极(纯铜): $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} = \text{Cu}$ 。

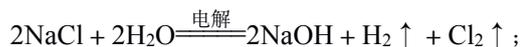
2. 电极和电解质溶液变化: 粗铜中含有 Zn、Ni、Fe、Ag、Au 等多种杂质, 位于金属活动性顺序表铜以前的金属杂质, 如 Zn、Ni、Fe 等会同时失去电子, 位于金属活动性顺序表铜之后的银、金等杂质形成“阳极泥”, 电解质溶液中 Cu^{2+} 逐渐变小。

3. 命题角度: 精炼原理应用及溶液中离子浓度的变化。

(十四)氯碱工业



1. 实验原理: 电解饱和的食盐水的化学方程式:



电解的离子方程式:



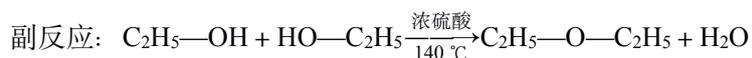
2. 电极产物判断: 阴极产物 H_2 和 NaOH , 若在阴极区附近滴几滴酚酞溶液, 可发现阴极区附近溶液变红; 阳极产物是氯气, 将湿润的淀粉-KI 试纸放在阳极附近, 试纸变蓝。

3. 命题角度: (1)两极上析出产物的判断、产物的性质及相关电解原理。

(2)离子交换膜的原理和使用。

(十五)乙酸乙酯的制备

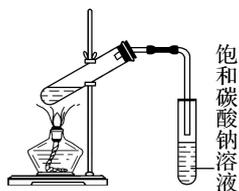
1. 原理: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} \text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$;



2. 注意事项: (1)先加乙醇, 再加浓硫酸和乙酸的混合液(浓硫酸不能最先加入);

(2)低温加热小心均匀的进行, 以防乙酸、乙醇的大量挥发和液体剧烈沸腾;

(3)导气管末端不要插入饱和 Na_2CO_3 液体中, 以防液体倒吸。浓硫酸的作用是催化剂、吸水剂。



3. 用饱和 Na_2CO_3 溶液吸收主要优点:

(1)吸收乙酸, 便于闻出(到)乙酸乙酯的香味。

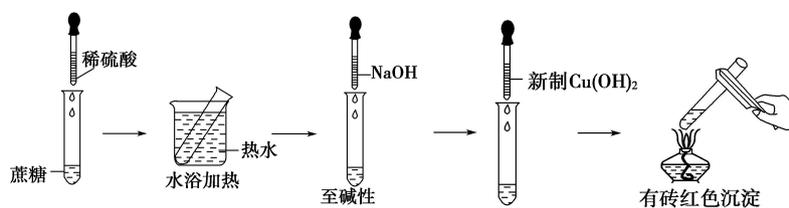
(2)溶解乙醇。

(3)降低乙酸乙酯的溶解度, 分层, 观察乙酸乙酯。

4. 命题角度: 加入药品顺序、导管位置、饱和 Na_2CO_3 溶液的作用、运用化学平衡提高乙酸乙酯转化率的措施。

(十六)检验蔗糖或淀粉的水解产物

1. 操作



2. 注意事项:

(1) 加入新制的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 或银氨溶液之前需先加入 NaOH 使溶液呈碱性, 否则会导致实验失败。

(2) 检验淀粉是否水解: 用银氨溶液或新制氢氧化铜溶液检验; 检验淀粉水解完全: 碘液

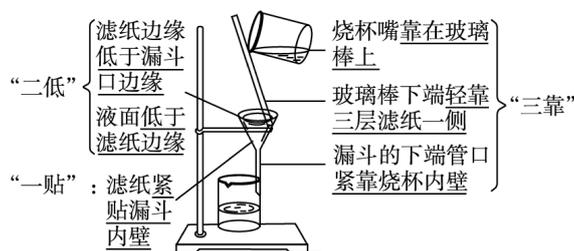
3. 命题角度: 操作步骤

1、过滤

(1) 定义: 分离不溶于液体的固体和液体的混合物。

(2) 涉及玻璃仪器：烧杯、漏斗、玻璃棒

(3) 装置及操作要领：

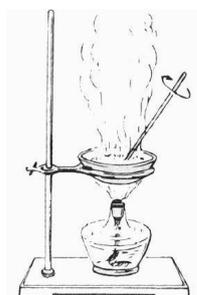


(4) 命题角度：仪器、操作

2、蒸发

(1) 定义：将溶液浓缩、溶剂汽化或溶质以晶体析出的方法。

(2) 装置及操作要领：



——玻璃棒的作用：搅拌。加热蒸发皿使液体蒸发时，要用玻璃棒搅拌，防止局部温度过高，造成液滴飞溅

——蒸发皿可直接加热，盛液量不超过其容积的 2/3

——当蒸发皿出现较多固体时，停止加热，利用余热蒸干

(3) 蒸发过程中的两种结晶方式：

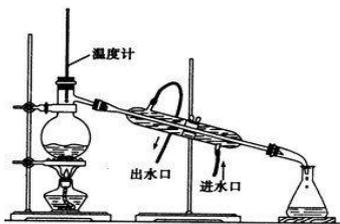
①蒸发结晶 ②蒸发浓缩、冷却结晶、过滤

3.蒸馏

(1) 定义：利用混合物中各组分的沸点不同，除去难挥发或不挥发的杂质。

(2) 仪器：蒸馏烧瓶，酒精灯，冷凝管，锥形瓶，铁架台，温度计，牛角管。

(3) 仪器装置:



(4) 注意事项:

①温度计的水银球与蒸馏烧瓶支管口下沿平齐； ②加沸石（或碎瓷片），防止液体暴沸。

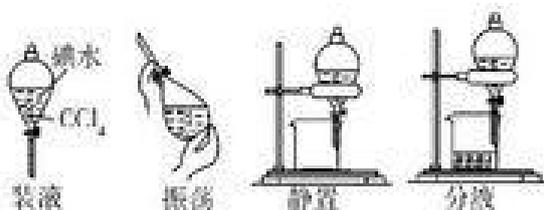
③冷凝水“下进上出”； ④ 蒸馏烧瓶中所盛放液体占总体积的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}$ ，最多不超过 $\frac{2}{3}$ 。

3. 命题角度: (1)温度计水银球位置、冷凝管中冷却水方向。(2)蒸馏原理应用。

4、萃取和分液

(1) 定义: 用一种溶剂把溶质从它与另一种溶剂所组成的溶液中提取出来的方法叫做萃取。将萃取后两种互不相溶的液体分开的操作, 叫做分液。

(2) 操作方法:



(3) 选用萃取剂时必须满足的 3 个条件:

①萃取剂与原溶剂（一般是水）互不相容。

②萃取剂和溶质不发生反应。

③溶质在萃取剂中的溶解度要远大于其在原溶剂（一般是水）中的溶解度。

5、重要离子的检验:

1、 Cl^- 的检验: 加入 AgNO_3 溶液, 再加入稀硝酸, 若生成不溶于稀 HNO_3 的白色沉淀; 或先加硝

酸化溶液 (排除 CO_3^{2-} 干扰), 再滴加 AgNO_3 溶液, 如有白色沉淀生成, 则说明有 Cl^- 存在。

2、 SO_4^{2-} 的检验: 先加入盐酸, 若无明显现象, 再加入 BaCl_2 溶液, 生成白色沉淀即证明 SO_4^{2-} 存在。